

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-159423

(43)公開日 平成7年(1995)6月23日

(51)Int.Cl.*	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 01 P 1/02				
G 01 C 19/56		9402-2F		
G 01 D 11/30	V	6947-2F		
G 01 P 9/04				

審査請求 未請求 請求項の数3 O.L (全6頁)

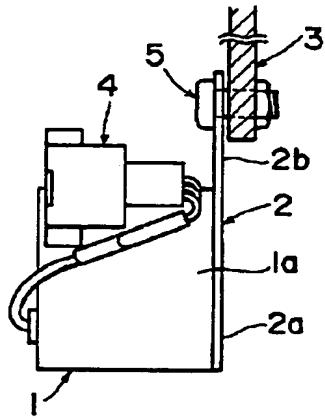
(21)出願番号 特願平5-310701	(71)出願人 000003997 日産自動車株式会社 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
(22)出願日 平成5年(1993)12月10日	(72)発明者 鈴川 靖彦 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産 自動車株式会社内
	(72)発明者 安達 和孝 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産 自動車株式会社内
	(74)代理人 弁理士 平田 義則 (外1名)

(54)【発明の名称】車両用角速度センサの車体取付構造

(57)【要約】

【目的】角速度を入力情報とする車載制御システムの入力センサとして用いられる車両用角速度センサの車体取付構造において、走行時に車体に生じる車体振動の角速度センサに与える影響を小さく抑えることで、精度よく角速度を検出すること。

【構成】取付けブラケット2の形状は、車体取付状態で、センサケース1a及び取付けブラケット2で片持ち梁構造を持つように形成され、角速度センサ1を取付けブラケット2を介して車体3に固定した状態で、取付けブラケット2の有する共振周波数f<sub>BR</sub>を、検出部1cの有する駆動共振周波数f<sub>S</sub>よりも低く設定した構成を持つ。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】車両に発生する角速度を検出する角速度センサを車体に対し取り付ける車両用角速度センサの車体取付構造において、

前記角速度センサを車体に取り付ける取付けブラケットの形状が、車体取付状態で、センサケース及び取付けブラケットで梁構造を持つように形成され、

前記角速度センサを取付けブラケットを介して車体に固定した状態で、取付けブラケットの有する共振周波数が、センサ検出部の有する駆動共振周波数よりも低く設定してあることを特徴とする車両用角速度センサの車体取付構造。

【請求項2】前記取付けブラケットが角速度センサの一側面に固定され、前記取付けブラケットの形状が、車体取付状態で、センサケース及び取付けブラケットで片持ち梁構造を持つように形成されていることを特徴とする請求項1記載の車両用角速度センサの車体取付構造。

【請求項3】前記取付けブラケットが角速度センサの一側面に固定され、前記取付けブラケットの形状が、車体取付状態で、センサケース及び取付けブラケットで両持ち梁構造を持つように形成されていることを特徴とする請求項1記載の車両用角速度センサの車体取付構造。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、角速度（ヨーレイ）を入力情報として車両挙動を制御する四輪操舵制御システム等の入力センサとして用いられる車両用角速度センサの車体取付構造に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、車両用角速度センサの車体取付構造としては、例えば、図10に記載の構造が知られている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の車両用角速度センサの車体取付構造にあっては、車両に発生する角速度を検出する取付けブラケット付角速度センサを車体に直接据え付ける構造となっているため、走行時に車体に生じる車体振動影響を角速度センサが直接受け、精度よく角速度を検出することができないという問題点があった。

【0004】すなわち、走行時の車体振動の周波数特性は、図4に記載のような特性を示し、その共振周波数である $f_B$ 前後の周波数領域で発生加速度が最も大きくなる。これに対し、角速度センサの共振周波数 $f_S$ （＝センサ検出部の音叉駆動共振周波数）は多くの場合、図3に示すように、車体共振周波数 $f_B$ に近い周波数域に存在する。よって、音叉共振と車体共振とのビートに起因し、図3のセンサ出力値の周波数特性にみられるように、角速度センサの共振周波数 $f_S$ の前後域でセンサ出力値が大きく変動する。このセンサ出力値変動の周波数

成分は、DC（直流）から数十Hzというきわめて低い周波数成分を有している。通常、センサユニットはローパスフィルタを備えているが、制御に位相遅れが生じないようにフィルタ特性が設定されているため、このような低い周波数成分を有するセンサ出力値変動は除去することができない。また、車体共振周波数 $f_B$ をセンサ共振周波数 $f_S$ を避けて設定することは困難である。したがって、角速度センサを車体に直接据え付ける構造となっている以上、角速度センサの車体振動影響を低減することができない。

【0005】一方、車両に搭載される四輪操舵システム等では、横風外乱や路面外乱等の影響を低減するため、車両に発生する実ヨーレイを車速や操舵角により設定される目標ヨーレイに一致させるヨーレイティードバック制御が適用されるが、この制御では、実ヨーレイトをヨーレイセンサから得るもので、この検出精度レベルはそのままヨーレイティードバック制御精度に効いてくる。よって、高精度なヨーレイティードバック制御を目指す場合には、必然的にヨーレイトの高い検出精度が要求される。

【0006】本発明は、上記課題に着目してなされたもので、その目的とするところは、角速度を入力情報とする車載制御システムの入力センサとして用いられる車両用角速度センサの車体取付構造において、走行時に車体に生じる車体振動の角速度センサに与える影響を小さく抑えることで、精度よく角速度を検出することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため本発明の車両用角速度センサの車体取付構造では、車両に発生する角速度を検出する角速度センサを車体に対し取り付ける車両用角速度センサの車体取付構造において、前記角速度センサを車体に取り付ける取付けブラケットの形状が、車体取付状態で、センサケース及び取付けブラケットで梁構造を持つように形成され、前記角速度センサを取付けブラケットを介して車体に固定した状態で、取付けブラケットの有する共振周波数が、センサ検出部の有する駆動共振周波数よりも低く設定してあることを特徴とする。

【0008】例えば、前記取付けブラケットが角速度センサの一側面に固定され、前記取付けブラケットの形状が、車体取付状態で、センサケース及び取付けブラケットで片持ち梁構造を持つように形成しても良い。また、前記取付けブラケットが角速度センサの一側面に固定され、前記取付けブラケットの形状が、車体取付状態で、センサケース及び取付けブラケットで両持ち梁構造を持つように形成してもよい。

## 【0009】

【作用】走行時に角速度センサにより角速度を検出するにあたっては、角速度センサを車体に取り付ける取付けブラケットの形状が、車体取付状態で、センサケース及

び取付けブラケットで梁構造を持つように形成されていることで、角速度センサは取付けブラケットを介して振動影響を受けることになり、角速度センサへの車体からの振動影響が小さく抑えられる。

【0010】加えて、取付けブラケットのブラケット共振周波数をセンサ検出部の有する駆動共振周波数よりも低く設定されていることで、両共振周波数がずれを持ち、ブラケット共振周波数と駆動共振周波数とのビートの発生が抑えられる。

【0011】したがって、角速度センサへの車体振動の直接的な影響が取付けブラケットの介在により抑制されるし、車体に代わって振動影響を与える取付けブラケットのブラケット共振周波数による角速度センサへの影響も上記共振周波数の設定により排除されることで、センサ検出部からのセンサ出力値の周波数特性としてセンサ検出部の有する駆動共振周波数域での変動が小さく抑えられた周波数特性が得られ、精度よく角速度が検出される。

【0012】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。

【0013】(第1実施例)まず、構成を説明する。

【0014】図1は本発明第1実施例の車両用角速度センサの車体取付構造を示す側面図、図2は角速度センサ及びコントローラ内のセンサユニットを示す図である。

【0015】図1において、1は角速度センサ、2は取付けブラケット、3は車体、4はコネクタ、5はビスである。

【0016】前記角速度センサ1のセンサケース1aの一側面には、車体3に取付けるための取付けブラケット2がビス止め、溶接等で固定されている。また、角速度センサ1には、図外のコントローラと電気的に接続するためのコネクタ4が接続されている。

【0017】前記取付けブラケット2は、ビス5により車体3に対して固定されていて、この取付けブラケット2の形状は、車体取付状態で、センサケース1a及び取付けブラケット2で片持ち梁構造を持つように、ケース固定部2aと、ケース固定部2aから一方向のみに延長させた取付け延長部2bを有して形成されている。

【0018】そして、図1に示すように、角速度センサ1を取り付けブラケット2を介して車体3に固定した状態で、取付けブラケット2の有する共振周波数f<sub>BR</sub>が、後述する検出部1cの有する駆動共振周波数f<sub>S</sub>よりも低く設定してある。

【0019】図2において、1は角速度センサ、1aはセンサケース、1bは検出部ケース、1cは検出部、1dは防振ゴム、2は取付けブラケット、4はコネクタ、6はコントローラ内のセンサユニットである。

【0020】前記検出部1cは、検出部ケース1bに収納され、この検出部ケース1bはセンサケース1aに防

振ゴム1dを介して支持されている。

【0021】前記検出部1cは、音叉駆動用圧電素子10と第1の角速度検出用圧電素子11とを直交に結合する第1の振動ユニットと、音叉振動モニタ用圧電素子12と第2の角速度検出用圧電素子13とを直交に結合する第2の振動ユニットと、両振動ユニットを音叉側圧電素子10、12の端部にて連結する連結ブロック14と、この連結ブロック14を検出部ケース1bに対して一点支持する支持ピン15と、を備えた音叉構造により構成されている。

【0022】前記センサユニット6には、音叉を一定振幅にて振動させる回路として、電流増幅器6aと、バンドパスフィルタ6bと、整流器6cと、平滑回路6dと、AGC回路6eが設けられ、角速度信号を出力する回路として、チャージアンプ6fと、バンドパスフィルタ6gと、同期検波器6hと、積分器6iと、増幅器6jが設けられている。

【0023】次に、作用を説明する。

【0024】【角速度検出作用】センサ検出部1bの音叉駆動用圧電素子10に正弦波電圧信号を与えると、音叉振動が開始され、音叉振動モニタ用圧電素子12で発生する電荷量に応じて電流増幅器6a、バンドパスフィルタ6b、整流器6c、平滑回路6dによる出力電圧値が変化し、この電圧値によって増幅度が変化するAGC回路6eによって音叉が一定振幅にて振動する。

【0025】角速度に比例して2枚の角速度検出用圧電素子11、13で発生する電荷は、チャージアンプ6f、バンドパスフィルタ6g、音叉振動周期に同期させて検波する同期検波器6h、ローパスフィルタ等で平滑化する積分器6i、増幅器6jにより、角速度信号として出力される。

【0026】【車体振動影響低減作用】上記角速度検出時、検出部1cの音叉は、例えば、700Hz～900Hz帯のある共振周波数f<sub>S</sub>で振動している。この角速度センサを一定のゲインで加振すると、センサ出力値が、図3に示すように、共振周波数f<sub>S</sub>の近傍で大きく変動する。これは、音叉共振振動とセンサケース共振振動とのビートによるものである。

【0027】これに対し、共振周波数f<sub>S</sub>の近傍のセンサ出力波形の周波数成分には、音叉共振周波数とセンサケース共振周波数との差の極低周波数成分を有しており、車両制御に適用できる周波数成分を持った電気的フィルタで出力変動を低減することは困難である。また、車体は、図4に示すように、音叉共振周波数f<sub>S</sub>の近傍に共振周波数f<sub>B</sub>を有している場合が多く、センサを車体に直付けすると、走行時に車体から受ける振動は減衰されることなくセンサに伝達されるため、センサ出力が大きくオフセットする原因となる。

【0028】したがって、このオフセット量を低減するには、センサの取付構造を車体直付けではなくブラッケッ

トを介した取付構造とし、且つ、車体取付状態で、図5に示すような周波数特性を持つ取付けブラケットを設定すればよい。すなわち、ブラケット共振周波数  $f_{BR}$  がセンサ共振周波数  $f_S$  及び車体共振周波数  $f_B$  よりも十分に低い周波数特性に設定してある取付けブラケットを介して角速度センサを車体に固定すればよい。

【0029】そこで、本実施例では、図1に示すように、車体取付状態で、片持ち梁構造となる形状を持つ取付けブラケット2により、図5に示すブラケット周波数特性を得ている。つまり、取付けブラケット2のブラケット共振周波数  $f_{BR}$  がセンサ共振周波数  $f_S$  及び車体共振周波数  $f_B$  よりも十分に低い周波数特性に設定され、且つ、センサ共振周波数  $f_S$  及び車体共振周波数  $f_B$  近傍でのゲインGは、 $G < 0$  [dB] となるように設定されている。

【0030】これにより、センサ共振周波数  $f_S$  近傍の車体振動を取付けブラケット2により吸収することができ、センサ出力値変動は、図6に示すように、小さく抑えることができる。

【0031】次に、効果を説明する。

【0032】(1) 角速度を入力情報とする車載制御システムの入力センサとして用いられる車両用角速度センサの車体取付構造において、角速度センサ1を取付けブラケット2を介して車体3に取り付ける構造にすると共に、車体取付状態で、片持ち梁構造となる形状を持つ取付けブラケット2により、ブラケット共振周波数  $f_{BR}$  がセンサ共振周波数  $f_S$  及び車体共振周波数  $f_B$  よりも十分に低い周波数特性が得られるよう設定された構造としたため、走行時に車体3に生じる車体振動が角速度センサ1に与える影響が小さく抑えられ、センサ共振周波数  $f_S$  領域でのセンサ出力値オフセットが小さく抑えられ、精度よく角速度を検出することができる。

【0033】(2) センサ共振周波数  $f_S$  はそのままで、梁構造の設定いかんにより高い共振周波数の設定自由度を持つブラケット共振周波数  $f_{BR}$  の設定によりブラケット共振周波数  $f_{BR}$  がセンサ共振周波数  $f_S$  よりも十分に低い周波数特性が得られるよう設定したため、精度よく角速度が検出できる車両用角速度センサの車体取付構造を容易に提供することができる。

【0034】(3) 取付けブラケット2の形状は、車体取付状態で、センサケース1a及び取付けブラケット2で片持ち梁構造を持つように、ケース固定部2aと、ケース固定部2aから一方向のみに延長させた取付け延長部2bを有して形成されているため、簡単な取付構造となり、コスト的に有利である。

【0035】尚、上記のようにセンサ共振周波数  $f_S$  をそのままで、ブラケット共振周波数  $f_{BR}$  を低く調整する代わりに、センサ共振周波数  $f_S$  を高周波数側に調整することでも同様の作用効果を得ることができる。

【0036】(第2実施例) まず、構成を説明する。

【0037】図7は本発明第2実施例の車両用角速度センサの車体取付構造を示す側面図である。

【0038】図7において、1は角速度センサ、2'は取付けブラケット、3は車体、4はコネクタ、5はビスである。

【0039】前記取付けブラケット2'は、ビス5により車体3に対して固定されていて、この取付けブラケット2'の形状は、車体取付状態で、センサケース1a及び取付けブラケット2'で両持ち梁構造を持つように、ケース固定部2aと、ケース固定部2aから上下方向に延長させた第1取付け延長部2b及び第2取付け延長部2cを有して形成されている。

【0040】そして、図7に示すように、角速度センサ1を取付けブラケット2を介して車体3に固定した状態で、取付けブラケット2'の有するブラケット共振周波数  $f_{BR}$  が、 $f_S$  をセンサ共振周波数、 $f_{damp}$  を検出部防振系共振周波数、 $f_{pin}$  を支持ピン共振周波数とした場合、 $f_{damp} < f_{BR} < f_{pin}$  あるいは $f_{damp} < f_{BR} < f_S$  (ただし、 $f_{damp} < f_{pin} < f_S$ ) の関係となるように設定してある。

【0041】尚、他の構成については、第1実施例構造と同様であるので説明を省略する。

【0042】次に、作用を説明する。

【0043】図2に示すように、車両に設置される角速度センサにおいては、一般に検出部1cに伝達される外乱振動レベルを低減するため、検出部1cを収納する検出部ケース1bに一定のマスを付加し、これをセンサケース1aに防振ゴム1dを介して支持する構造を持つ。この場合、センサ出力値が大きくオフセットする要因として、図3に示す音叉駆動共振周波数以外に、次の2つの要因が考えられる。

(1) 検出部1c及び検出部ケース1bがマスで、防振ゴム1dがバネとなる検出部防振系共振周波数に起因するオフセット

(2) 音叉振動片10～14が支持ピン15にて検出部ケース1bに固定されているため、音叉振動片10～14がマスで、支持ピン15がバネとなる支持ピン共振周波数に起因するオフセット

この場合、センサ出力オフセットの周波数特性は、図8のようになる。図8中、 $f_{damp}$  は検出部防振系共振周波数、 $f_{pin}$  は支持ピン共振周波数である。

【0044】このように、2つ以上の共振周波数でセンサ出力が大きくオフセットする時は、車体取付状態でのブラケット共振周波数  $f_{BR}$  は、図9に示すように、センサ固有の共振周波数を避けて設定する。

【0045】図9には、 $f_{damp} < f_{BR} < f_{pin}$  の場合と、 $f_{damp} < f_{BR} < f_S$  の場合をそれぞれ実線と破線にて示す。

【0046】この周波数の調整は、図7に示すように、センサの上下端を車体3に固定する両持ち梁構造を有す

る取付けブラケット2'により車体取り付け状態での剛性を調整することで可能となる。

【0047】次に、効果を説明する。

【0048】第1実施例の効果に下記の効果が加えられる。

【0049】両持ち梁構造となる形状を持つ取付けブラケット2'により、車体取付状態で、取付けブラケット2'の有するブラケット共振周波数 $f_{BR}$ が、 $f_{damp} < f_{BR} < f_{pin}$ あるいは $f_{damp} < f_{BR} < f_S$ の関係となるように設定された構造としたため、センサ共振周波数 $f_S$ 領域に限らず、検出部防振系共振周波数 $f_{damp}$ 領域や支持ピン共振周波数 $f_{pin}$ 領域でもセンサ出力値オフセットが小さく抑えられ、より精度よく角速度を検出することができる。

【0050】尚、ブラケット共振周波数 $f_{BR}$ を検出部防振系共振周波数 $f_{damp}$ よりも低く設定しても上記作用効果を得ることができる。

【0051】以上、実施例を図面により説明してきたが、具体的な構成は実施例に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲における変更や追加等があっても本発明に含まれる。

【0052】例えば、実施例では、取付けブラケット形状として平板状の形状を持つ例を示したが、波状等のように要求される共振周波数を容易に設定できるような形状としてもよい。

【0053】

【発明の効果】以上説明してきたように本発明にあっては、角速度を入力情報とする車載制御システムの入力センサとして用いられる車両用角速度センサの車体取付構造において、角速度センサを車体に取り付ける取付けブラケットの形状が、車体取付状態で、センサケース及び取付けブラケットで梁構造を持つように形成され、角速度センサを取付けブラケットを介して車体に固定した状態で、取付けブラケットの有する共振周波数が、センサ

検出部の有する駆動共振周波数よりも低く設定してあることを特徴とする車体取付構造とし、走行時に車体に生じる車体振動が角速度センサに与える影響が小さく抑えられ、精度よく角速度を検出することができるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明第1実施例の車両用角速度センサの車体取付構造を示す側面図である。

【図2】第1実施例の車両用角速度センサ及びコントローラ内のセンサユニットを示す図である。

【図3】従来のセンサ取付構造によるセンサ出力値の周波数特性図である。

【図4】車体共振の周波数特性図である。

【図5】第1実施例構造の取付けブラケットの周波数特性図である。

【図6】第1実施例構造によるセンサ出力値の周波数特性図である。

【図7】本発明第2実施例の車両用角速度センサの車体取付構造を示す側面図である。

【図8】図2に示す角速度センサによるセンサ出力値の周波数特性図である。

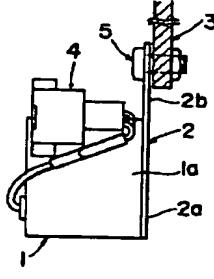
【図9】第2実施例構造の取付けブラケットの周波数特性図である。

【図10】従来の車両用角速度センサの車体取付構造を示す側面図である。

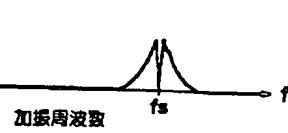
【符号の説明】

- 1 角速度センサ
- 1 a センサケース
- 1 b 検出部ケース
- 1 c 検出部
- 2 取付けブラケット
- 3 車体
- 4 コネクタ
- 5 ピス

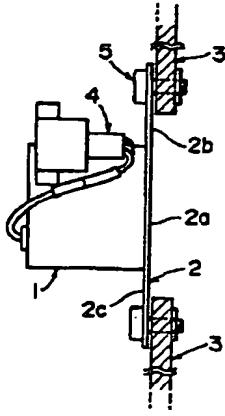
【図1】



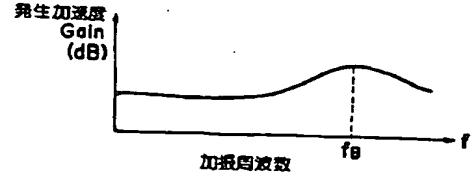
【図3】



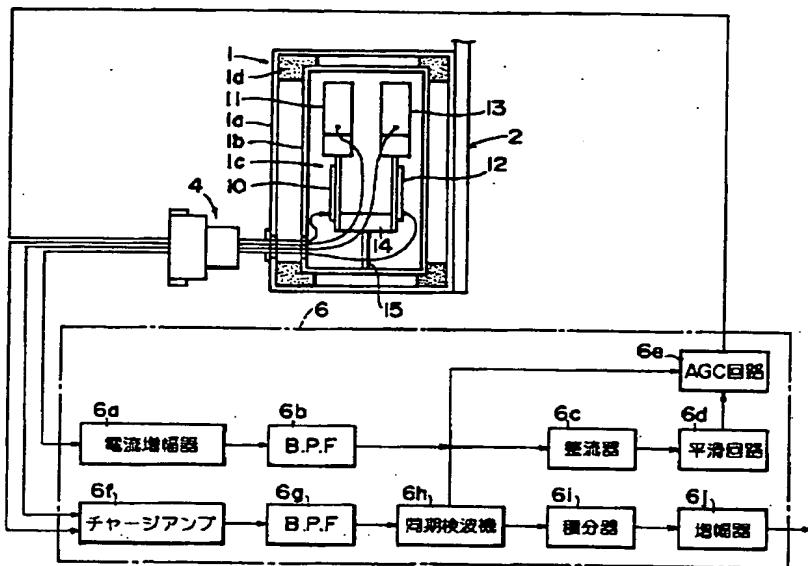
【図7】



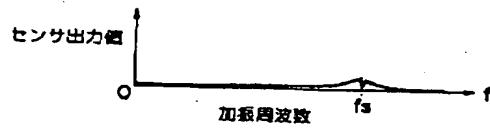
【図4】



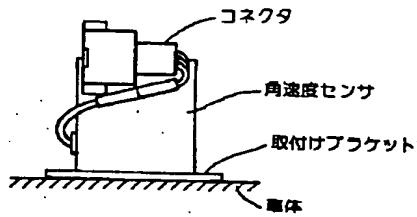
【図2】



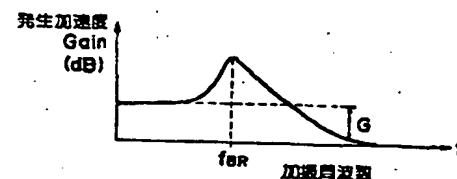
【図6】



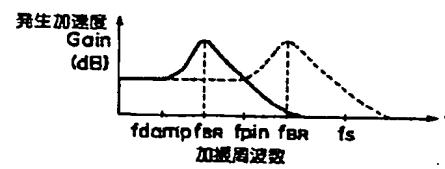
【図1.0】



【図5】



【図9】



【図8】

